Firmato digitalmente da
Carlo Grassi
CN = Carlo Grassi
T = Ingegnere
SerialNumber = TINIT-GRSCRL73S20G702Y
C = IT

ARUP

GIOVANNI SCIBILIA
23.06.2025
13:42:37 UTC

Kryalos SGR S.p.A. – Fondo Vimercate

Project Vimercate

SIA All.4 Valutazione dispersione in atmosfera

Reference: ITA1-DCZZ-ARP-EIA-ZZZ-ZZ-RP-G-0005

P01 – EIA – Final Issue | 13 Giugno 2025

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number 306525-00

Ove Arup & Partners
Corso Italia 1
Milan, 20122
Italy
arup.com

ARUP

Document Verification

Project title	Project Vimercate
Document title	SIA All.4 Valutazione dispersione in atmosfera
Job number	306525-00
Document ref	ITA1-DCZZ-ARP-EIA-ZZZ-ZZ-RP-G-0005

Revision	**Dates**	**Filename**			
P01	13/06/2025	**Description**	Final Issue		
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name	Ambiente	Sara Lodrini	Christopher Tolmie
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			

Issue Document Verification with Document ✓

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV = UNI EN ISO 9001:2000 = UNI EN ISO 14001:2004

CLIENTE:	PROGETTO:
ARUP Italia s.r.l. *Corso Italia, 1* ***20122 e Milano***	***Progetto di un nuovo Datacenter in Via John Fitzgerald Kennedy, 34 a Vimercate***

Studio diffusionale delle ricadute delle emissioni in atmosfera

BON.2024.CLI.245	*maggio 2025*	*Prima revisione*	*C. Grassi* *M. Stradini*	*L. Pessina*	*C. Grassi*
COMMESSA	*DATA*	*REV*	*REDATTO*	*VERIFICATO*	*APPROVATO*

ambiente s.p.a.
consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 20152 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Pagina web: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via L. Robecchi Brichetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

Premessa

Con il presente documento, ***Ambiente spa*** ha eseguito il mandato affidatole da **Arup Italia S.r.l** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò Ambiente spa ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, ***Ambiente spa*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" si intende la società **Arup Italia S.r.l** che ha incaricato Ambiente spa per la redazione del presente documento.

SOMMARIO

1 PREMESSA 6

2 MODELLAZIONE DELLA DIFFUSIONE 7

2.1 APPROCCIO METODOLOGICO 7
2.2 SISTEMA DI MODELLI CALPUFF 9
2.3 AREA DI STUDIO 11

3 QUALITÀ DELL'ARIA 12

3.1 ANALISI DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 12
3.2 ZONIZZAZIONE 12
3.3 RETE DI MONITORAGGIO 14
3.4 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 17

4 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA 18

5 SCENARIO DI EMISSIONE 23

6 CONFIGURAZIONE DEL CODICE 26

6.1 OROGRAFIA 27
6.2 EMISSIONI 28
6.3 EFFETTO EDIFICIO 32
6.4 ARM2 PER IL CALCOLO DI NO2 34
6.5 RECETTORI 35
6.6 APPLICAZIONE DEL CODICE CALMET 36

7 RISULTATI 37

7.1 RECETTORI DISCRETI 37
7.1.1 Scenario di test 37
7.1.2 Scenario di emergenza 38
7.2 MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE 39
7.3 QUALITÀ DELL'ARIA DEL FUTURO 42
7.4 IMPATTO AMBIENTALE SULLE AREE PROTETTE 44

8 CONCLUSIONI 45

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.3-1 Area di studio per la dispersione degli inquinanti, con l'individuazione dell'impianto oggetto di valutazione 11
Figura 3.2-1 Aree del territorio regionale lombardo per tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ozono 13
Figura 3.2-2 Aree del territorio regionale lombardo per l'ozono 13
Figura 3.2-3 Classificazione delle zone e degli agglomerati in base al periodo 2016-2020 14
Figura 3.3-1 Stazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio regionale 15
Figura 3.4-1 Rosa dei venti per l'anno 2023, stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 19
Figura 3.4-2 Serie storica velocità del vento, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 21
Figura 3.4-3 Serie storica temperatura, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 21
Figura 3.4-4 Serie storiche precipitazioni, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 22
Figura 3.4-5 Serie storica di umidità relativa, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 22
Figura 3.4-1 Ubicazione dei generatori (con punti verdi sono indicati i camini) 23
Figura 6.1-1 Orografia del dominio computazionale implementata nel codice CALPUFF 27
Figura 6.2-1 Ubicazione dei generatori 31
Figura 6.3-1 Layout dell'impianto con indicazione delle altezze degli edifici (in rosso l'altezza dei camini). 32
Figura 6.3-2 Edifici considerati nella simulazione CALPUFF. 33
Figura 6.3-3 recettori selezionati per lo studio della dispersione con CALPUFF. 35
Figura 6.6-1 rosa dei venti estratta da CALMET presso il DATACENTER. 36
Figura 6.6-2 Rosa dei venti estratta da CALMET presso la stazione meteorologica di superficie 36
Figura 7.2-1 Concentrazione di biossido di azoto, media annua, per lo scenario ESERCIZIO 39
Figura 7.2-2 Concentrazione di biossido di azoto, 99,8° percentile delle medie orarie per lo scenario ESERCIZIO 40
Figura 7.2-3 Concentrazione di PM10, media annua, per lo scenario ESERCIZIO 40
Figura 7.2-4 Concentrazione di PM10, 90,4° percentile delle medie giorno per lo scenario di ESERCIZIO 41
Figura 7.2-5 Concentrazione di CO, massimo della media mobile su 8 ore per lo scenario di ESERCIZIO 41
Figura 7.3-1 serie storiche di concentrazione di NO2 per la stazione di Monza - Parco per l'anno 2023 [richiesta dati Arpa Lombardia RW_20250320220305_108381_17286_1] 42

INDICE DELLA TABELLA

Tabella 3.3-1 attuali valori limite di qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 16
Tabella 3.4-1 descrizione dello stato di qualità dell'aria per il dominio di studio [ARPA Lombardia] 17
Tabella 3.4-1 Caratteristiche delle stazioni meteorologiche e parametri misurati 18
Tabella 3.4-2 Statistiche classi di velocità del vento, stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 19
Tabella 3.4-3 Statistiche sulla direzione del vento, stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 20

Tabella 3.4-4 Statistiche annuali velocità del vento[m/s], stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord 20
Tabella 3.4-1 Caratteristiche di emissione a pieno carico Cat 3516E 24
Tabella 3.4-1 Configurazione del SISTEMA MODELLO CALPUFF 26
Tabella 6.2-1 Dettaglio sorgenti 31
Tabella 6.3-1 Caratteristiche degli edifici considerati per la valutazione del Building Downwash 33
Tabella 6.3-2 recettori identificati per lo studio. 35
Tabella 7.1-1 Scenario di Test PM10 37
Tabella 7.1-2 Scenario di Test NO2 37
Tabella 7.1-3 Scenario di Test CO 38
Tabella 7.1-4 Scenario di Esercizio PM10 (test + emergenza) 38
Tabella 7.1-5 Scenario di Esercizio NO2 (test + emergenza) 38
Tabella 7.1-6 Scenario di Esercizio CO (test + emergenza) 38
Tabella 7.3-1 dati e parametri della stazione di qualità dell'aria di Monza - Parco 42
Tabella 7.3-2 Valutazione della qualità dell'aria post-operam 43

BIBLIOGRAFIA DOCUMENTI RESI DISPONIBILI E UTILIZZATI PER LA RELAZIONE

- Schede tecniche generatori

1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto per effettuare la valutazione degli effetti ambientali delle emissioni in atmosfera generate dai generatori di emergenza installati presso il DATACENTER nell'ambito del progetto. Il presente rapporto descrive e valuta gli impatti sulla qualità dell'aria nell'area circostante l'impianto, verificando il rispetto dei limiti vigenti e la variazione delle emissioni prodotte a seguito dell'installazione dei nuovi generatori di emergenza.

In particolare, nel presente documento verranno analizzati i seguenti aspetti:

- descrizione dell'approccio metodologico e dei modelli di calcolo utilizzati;
- caratterizzazione meteo-climatica dell'area di interesse;
- quadro normativo in materia di Qualità dell'Aria;
- identificazione e caratterizzazione delle emissioni in atmosfera presenti;
- individuazione dell'area di interesse;
- identificazione di recettori sensibili;
- analisi dei risultati ottenuti dall'utilizzo del codice di calcolo;
- valutazione dell'impatto generato dall'impianto.

Si premette fin da ora che i gruppi elettrogeni oggetto del presente studio si configurano quali **generatori di emergenza**, essendo funzionali a garantire la continuità del servizio in caso di blackout della rete elettrica nazionale, da cui il Datacenter è alimentato in condizioni di esercizio. Lo studio qui presentato è quindi da intendersi come una valutazione di massima prudenza, e non come una vera e propria verifica predittiva del rispetto dei limiti normativi per la normativa sulla qualità dell'aria.

2 MODELLAZIONE DELLA DIFFUSIONE

2.1 Approccio metodologico

L'attività di supporto specialistico oggetto del presente documento è relativa allo studio della modellistica di diffusione delle emissioni in atmosfera di ossidi di azoto, particolato e monossido di carbonio derivanti dai generatori di emergenza installati presso il DATACENTER. In particolare, viene studiato lo scenario progettuale in cui è prevista l'installazione di 133 generatori a combustibile liquido.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, mediante l'applicazione di un opportuno modello di diffusione (UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione di modelli matematici per la previsione dell'impatto sulla qualità dell'aria"; UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera degli effluenti aerodispersi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"), delle concentrazioni di inquinanti caratteristiche di tutte le fonti di emissione presenti nell'area circostante.

Le fasi coinvolte nella preparazione di questo studio sono elencate di seguito:

1) **Acquisizione ed elaborazione di dati territoriali**
   a) Il dominio di calcolo è stato individuato con riferimento alla localizzazione del sito, ai potenziali recettori individuabili nel territorio (insediamento urbano, recettori sensibili, ecc.) e alla conformazione orografica e morfologica del territorio.
   b) L'area, sufficientemente estesa, è stata associata ad un dominio computazionale di circa 100 kmq, esteso per 10 km in direzione W-E e per 10 km in direzione N-S, ben adatto a rappresentare la complessità orografica e morfologica del territorio, e tale da includere i potenziali recettori in prossimità del Datacenter.
2) **Acquisizione ed elaborazione dei dati di progetto per la stima delle emissioni.**
   a) Acquisizione delle planimetrie, con riferimento all'individuazione della posizione delle ciminiere e delle loro caratteristiche geometriche nonché delle dimensioni degli edifici che possono interagire con la dispersione delle ciminiere attraverso l'effetto edilizio (building downwash);
   b) Elaborazione dei dati del quadro delle emissioni relative alle centrali termoelettriche e alle emissioni di NOx, particolato e CO.
3) **Acquisizione ed elaborazione dei dati meteorologici relativi ad un anno solare.**

a) Le stazioni meteorologiche presenti nel dominio di calcolo considerato, o nelle sue vicinanze, sono state selezionate in base alla rappresentatività spaziale rispetto all'area oggetto di studio e in base ai parametri meteorologici misurati.

b) I dati meteorologici sono stati elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame, relativa al periodo preso come riferimento, un ultimo anno solare disponibile, ovvero il 2023.

c) I dati meteorologici acquisiti sono stati elaborati per la preparazione dei file di input al modello di dispersione CALPUFF MODEL SYSTEM.

- Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni di inquinanti emessi dal lavoro oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.

a) Per l'attività, oggetto del presente studio, è stato applicato il codice di dispersione CALPUFF MODEL SYSTEM per la valutazione della ricaduta di inquinanti da fonti di emissione, come identificato al punto 2.

b) I file di input necessari per il modello di dispersione sono stati preparati per effettuare simulazioni che includono un anno solare di dati meteorologici come descritto al punto 3.

c) Le simulazioni sono state effettuate per tutte le fonti individuate al punto 2.

d) Le simulazioni hanno fornito i risultati delle concentrazioni di inquinanti in tutto il dominio.

- Risultati

e) I risultati delle simulazioni sono rappresentati in forma tabellare e confrontati con i valori limite di qualità dell'aria, mentre sono state create mappe di isoconcentrazione per i recettori su una griglia cartesiana.

2.2 Sistema di modelli Calpuff

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM1, inserito dall'U.S. EPA nell'Appendice W della "Guideline on Air Quality Models", tra i modelli definiti "modelli alternativi" è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, oggi parte di Earth Tech, Inc, con il contributo del California Air Resources Board (CARB).

Il sistema modello è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale del vento e della temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di elaborare i dati di output di CALPUFF, al fine di renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi di turbolenza. E' adatto per simulare il campo del vento su domini caratterizzati da un'orografia complessa. Il campo vento viene ricostruito attraverso fasi successive, in particolare viene rielaborato un campo vento iniziale per considerare gli effetti orografici, attraverso l'interpolazione dei dati misurati presso le stazioni di monitoraggio e attraverso l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il terreno e le linee di flusso. Infine, Calmet è dotato di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione "a sbuffo" multistrato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione di inquinanti, in condizioni meteorologiche spazialmente e temporalmente variabili.

CALPUFF può utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, nel caso di simulazioni semplificate, assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

---

[1] ***CALPUFF***
L'attuale versione normativa del sistema di modellazione CALPUFF include:
CALPUFF - Versione 6.42 - Livello 110325
CALMET - Versione 6.334 - Livello 110421
CALPOST - Versione 6.292 - Livello 110406

CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli permettono, opzionalmente, di considerare diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), wind shear verticale, deposizione secca e umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di aree costiere, presenza di orografia complessa, ecc.

CALPUFF è infine in grado di trattare diversi tipi di sorgente di emissione, essenzialmente in base alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo che i risultati siano ottenuti in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost è possibile ottenere file di output che possono essere interfacciati direttamente con software grafici per ottenere mappe di concentrazione.

2.3 Area di Studio

Per il calcolo della ricaduta a terra delle emissioni inquinanti derivanti dall'attività del DATACENTER di Vimercate è stata individuata un'area la cui estensione è di circa 10 km in direzione x 10 km, ben rappresentativa della conformazione orografica e morfologica del territorio, fondamentale per la ricostruzione dei campi del vento ed esaustiva per includere potenziali recettori (insediamenti urbani, ecc.).

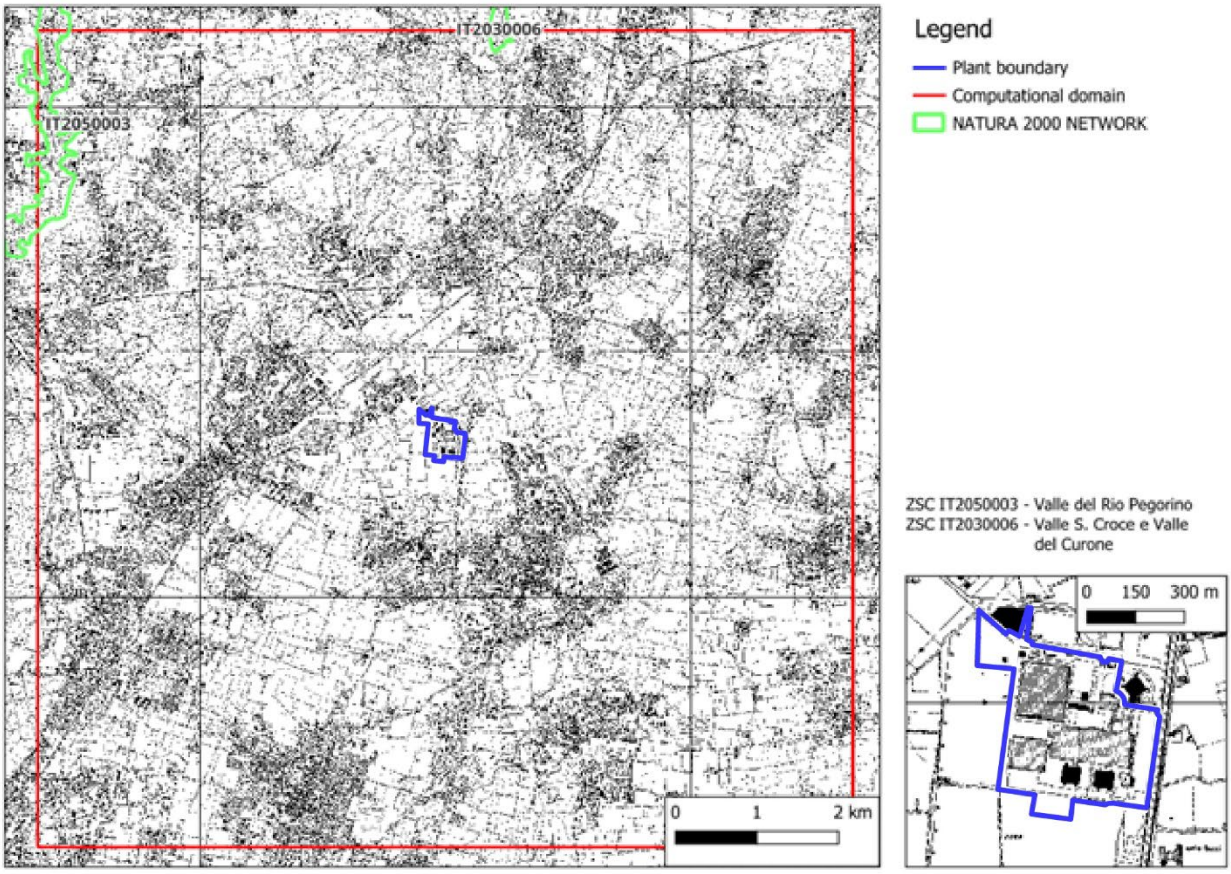

Figura 2.3-1 Area di studio per la dispersione degli inquinanti, con l'individuazione dell'impianto oggetto di valutazione

L'area di studio comprende anche alcuni siti classificati come aree protette RETE NATURA 2000: per i quali verranno forniti i risultati delle valutazioni modellistiche:

IT2050003 Valle del Rio Pegorino

IT2030006 Valle S. Croce e Valle del Curone

3 QUALITÀ DELL'ARIA

3.1 Analisi dello stato della qualità dell'aria

La valutazione e il controllo della qualità dell'aria in Italia sono attualmente regolamentati dal D.Lgs. 155/2010, che recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE. Questo decreto ha apportato modifiche sostanziali e prospettive diverse all'approccio alla gestione dell'aria. Il decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha ridefinito i criteri per la suddivisione dei territori in zone di qualità dell'aria, garantendo l'uniformità delle procedure su tutto il territorio nazionale. In base a tale decreto, le Regioni devono valutare annualmente la qualità dell'aria di loro competenza, rispettando i requisiti tecnici stabiliti dalla normativa. I risultati di tale valutazione vengono poi trasmessi al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che informa la Commissione Europea sull'attuazione dei Piani e dei programmi finalizzati al raggiungimento dei parametri normativi per gli inquinanti nelle varie regioni.

3.2 Zonizzazione

In attuazione di quanto previsto dalla Direttiva Europea 2008/50/CE, il D.Lgs. 155 del 2010 ha stabilito la necessità di suddividere il territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura e di poter valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite. La legge ha stabilito che le regioni e le province autonome devono sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente o della sua revisione, se già in vigore, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel decreto legislativo. Con delibera della Giunta Regionale n. 2605 del 30 novembre 2011, la Regione Lombardia ha recepito tale disposizione approvando la nuova zonizzazione e revocando la precedente (d.G.R n. 5290 del 2007 e successive modificazioni). Non essendoci state modifiche normative, non essendoci modifiche alle condizioni regionali di riferimento e non vi sono diversi obblighi di aggiornamento, si conferma la zonizzazione in corso, rappresentata graficamente nelle immagini seguenti.

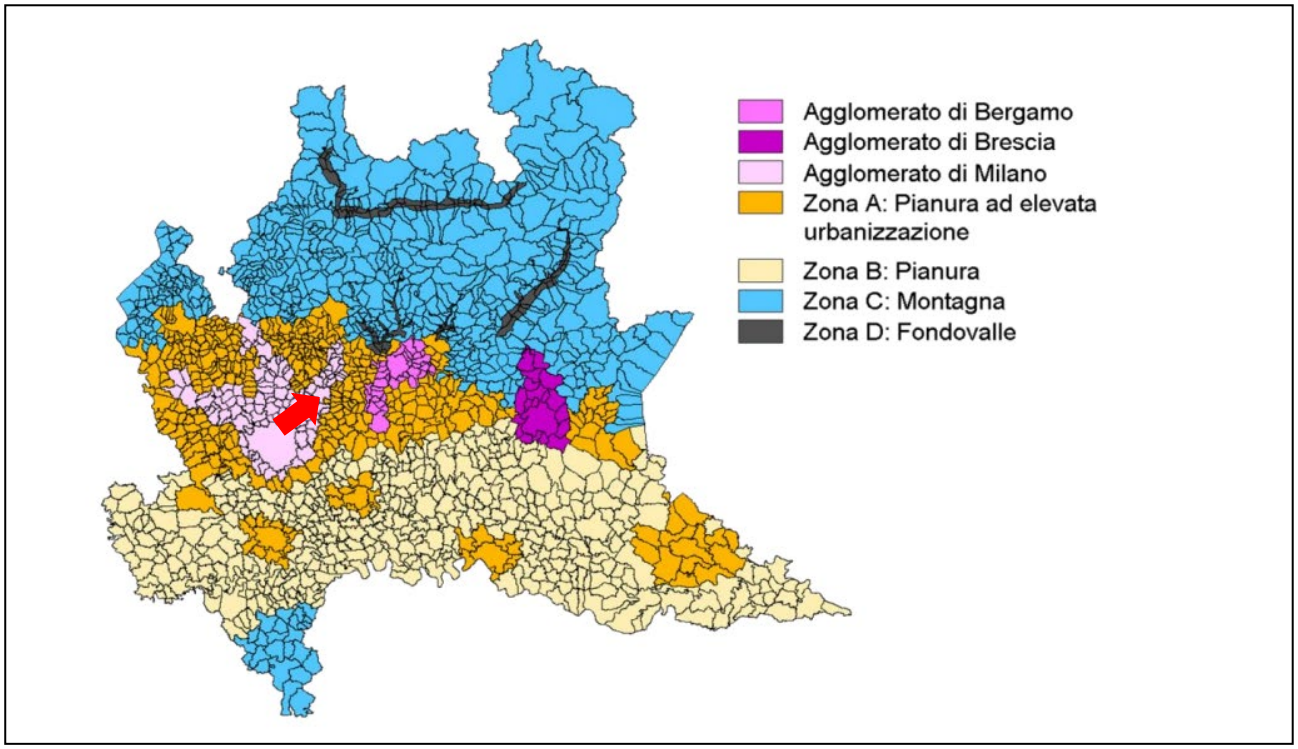

Figura 3.2-1 Aree del territorio regionale lombardo per tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ozono

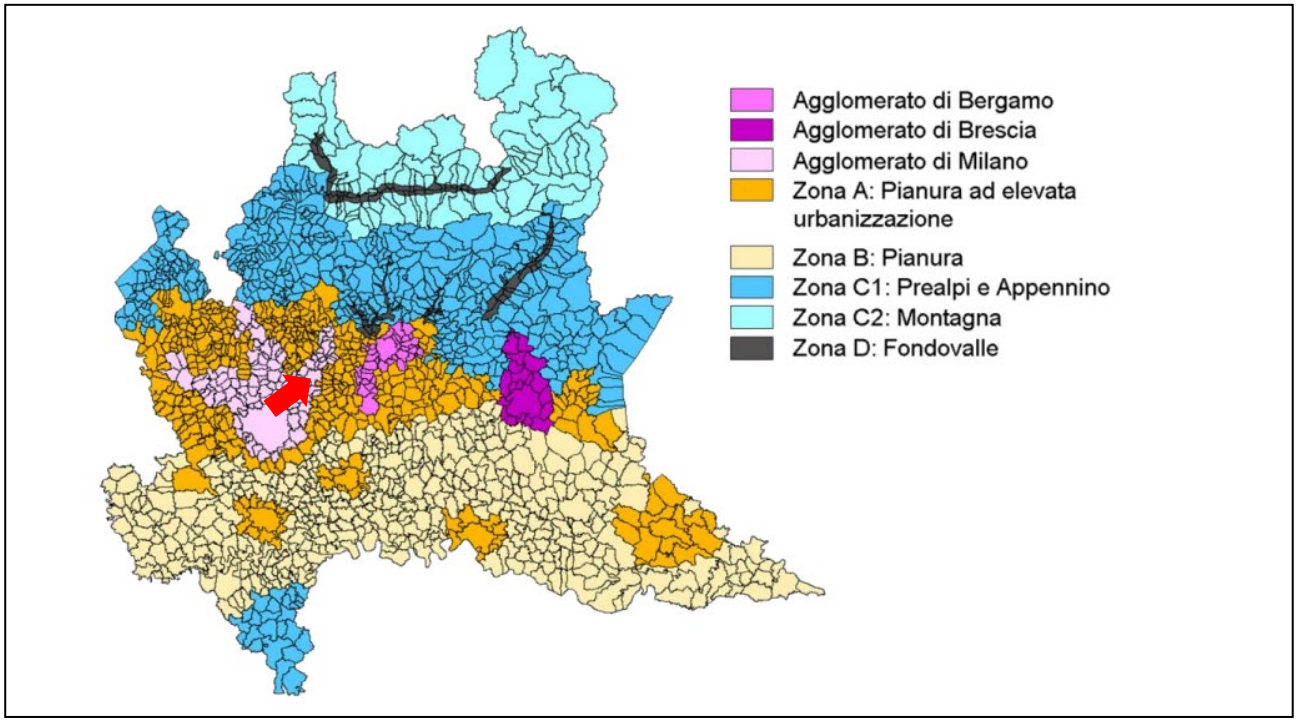

Figura 3.2-2 Aree del territorio regionale lombardo per l'ozono

I dati successivamente citati nell'analisi si riferiranno alle stazioni di monitoraggio situate nell'agglomerato di Milano.

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante, sulla base delle soglie di valutazione superiore (svs) e inferiore (svi) definite dall'allegato II sezione I del decreto legislativo 155/2010 e deve essere riesaminata almeno ogni 5 anni. La classificazione consente di identificare quale metodo di valutazione può essere utilizzato in ciascuna zona e, se le misurazioni in siti fissi sono obbligatorie, il numero di stazioni necessarie in base al livello raggiunto dall'inquinante e dalla popolazione residente. Il superamento è valutato in base alla stazione peggiore in ciascuna zona e per ciascun inquinante ed è raggiunto se la soglia di valutazione è stata superata in almeno 3 dei 5 anni civili precedenti.

		Agglomerato di Milano	Agglomerato di Bergamo	Agglomerato di Brescia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Zona B - Pianura	Zona C - Montagna	Zona D- Fondovalle	Zona C1 - Area prealpina e appenninica	Zona C2 - Area alpina
ZONE_NAME										
ZONE_CODE		IT0306	IT0307	IT0308	IT0309	IT0310	IT0311	IT0312	IT0313	IT0314
ZONE_TYPE		ag	ag	ag	nonag	nonag	nonag	nonag	nonag	nonag
SO2 obiettivo salute umana	SH_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
SO2 obiettivo ecosistemi	SE_AT					SVI	SVI			
NO2 obiettivo salute umana (media ora)	NH_H_AT	SVS	SVS_SVI	SVS	SVS	SVS-SVI	SVI	SVI		
NO2 obiettivo salute umana (media anno)	NH_Y_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS-SVI	SVS-SVI		
NOx obiettivo vegetazione	NV_AT					SVS	SVS			
PM10 obiettivo salute umana (media giorno)	P_D_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS		
PM10 obiettivo salute umana (media anno)	P_Y_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS		
PM2.5 obiettivo salute umana	_5_Y_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVI-SVS	SVS		
Piombo obiettivo salute umana	L_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Benzene obiettivo salute umana	B_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
CO obiettivo salute umana	C_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Ozono obiettivo salute umana	O_H	>OLT	>OLT	>OLT	>OLT	>OLT		>OLT	>OLT	>OLT
Ozono obiettivo vegetazione	O_V					>OLT			>OLT	>OLT
Arsenico obiettivo salute umana	AS_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Cadmio obiettivo salute umana	CD_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Nichel obiettivo salute umana	NI_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana	BAP_AT	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVI	SVI	SVS		

Legenda:

SVS Soglia Valutazione Superiore
SVI Soglia Valutazione Inferiore
SVI-SVS tra SVI e SVS
>OLT Superiore all'obiettivo a lungo termine
<OLT Inferiore all'obiettivo a lungo termine
obiettivo non previsto per la zona

Figura 3.2-3 Classificazione delle zone e degli agglomerati in base al periodo 2016-2020

3.3 Rete di monitoraggio

La Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria del programma di valutazione regionale è attualmente composta da 85 stazioni fisse (tra stazioni pubbliche e stazioni private, queste ultime appartenenti a grandi impianti industriali quali centrali termoelettriche, raffinerie, inceneritori) che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati continui a intervalli di tempo regolari (generalmente orari). Il D.Lgs. 155/2010

(art. 5) prevede che le regioni e le province autonome debbano predisporre un programma di misurazione della qualità dell'aria con stazioni fisse coerente con le disposizioni introdotte dal decreto stesso. Il numero di stazioni di misurazione del programma di valutazione deve essere conforme a criteri di efficienza ed economicità. A seconda del contesto ambientale, le stazioni variano nella rilevazione degli inquinanti e nella strumentazione utilizzata. La distribuzione sul territorio regionale dipende dalla densità di popolazione e dal tipo di territorio. I dati provenienti dalle stazioni fisse sono integrati con quelli delle campagne temporanee effettuate attraverso 8 laboratori mobili per la rilevazione del particolato fine.

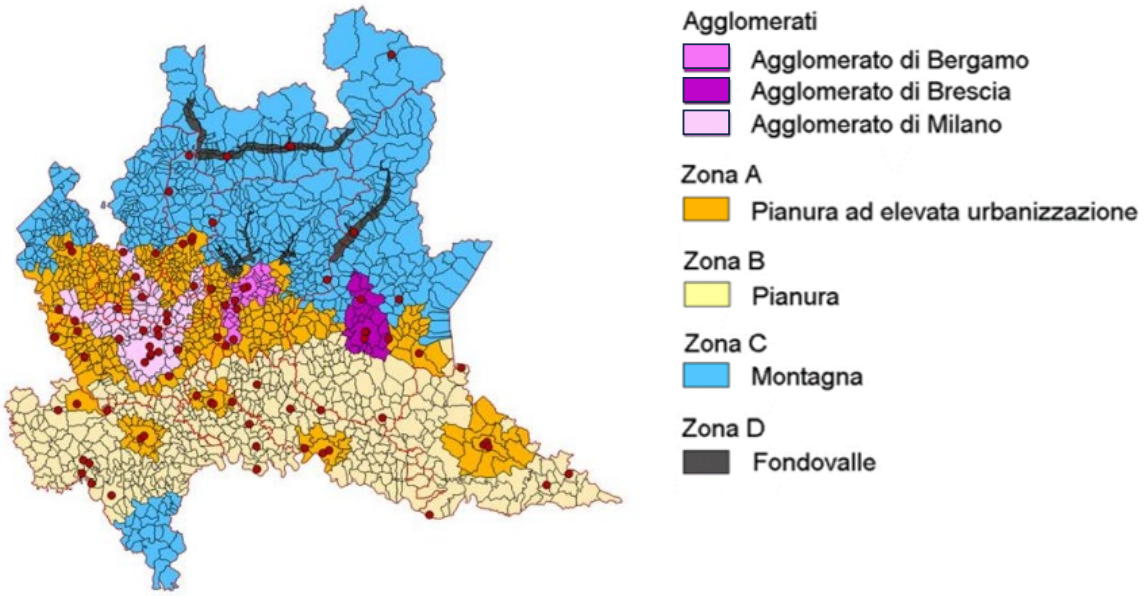

Figura 3.3-1 Stazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio regionale

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli attuali valori limite di qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Valori di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.			
Biossido di azoto (NO2)	Valore limite orario	Numero di superamenti della media oraria (max 18 volte all'anno)	200 µg/ m^3
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m^3
	Soglia di allarme	Numero di superamenti della media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m^3
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite	Media mobile massima a 8 ore	10 mg/ m3

Valori di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.			
Ozono (O3)	Soglia informativa	Numero di superamenti del valore orario	180 µg/ m^3
	Soglia di allarme	Numero di superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m^3
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile giornaliera massima su 8 ore (max 25 giorni/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m3
Anidride solforosa (SO2)	Valore limite orario	Numero di superamenti della media oraria (max 24 volte all'anno)	350 µg/ m^3
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti della media giornaliera (max 3 volte all'anno)	125 µg/ m^3
	Soglia di allarme	Numero di superamenti della media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m^3
Particolato atmosferico (PM10)	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti della media giornaliera (max 35 volte all'anno)	50 µg/ m^3
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m^3
Benzene (C6H6)	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/m^3
Valori di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.			
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) - come benzo(a)pirene	Valore target	Media annua	1 ng/m3
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore target	Media annua	6 ng/ m3
Cadmio	Valore target	Media annua	5 ng/m3
Nichel	Valore target	Media annua	20 ng/m3

Tabella 3.3-1 attuali valori limite di qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs. 155/2010

3.4 Stato della qualità dell'aria

Lo stato della qualità dell'aria è descritto attraverso i dati misurati dalla rete regionale di ARPA Lombardia. Considerando la posizione del sito, le seguenti stazioni si trovano tutte nell'agglomerato di Milano. I dati che seguono sono tratti dal "Rapporto sulla qualità dell'aria provincia di Monza e Brianza" ARPA Lombardia Anno 2023, pubblicato a giugno 2024.

	QUALITÀ DELL'ARIA Anno 2023	**Monza - Parco**	**Monza - Machiavelli**	**Dlgs 155/2010**
	Zonizzazione Regionale	**Agglomerato di Milano**	**Agglomerato di Milano**	
Inquinante	**Tipo di Stazione**	**Sfondo suburbano**	**Sfondo urbano**	**Valore limite**
NO2 [µg/m³]	Annual mean	22	34	40
	Number of exceedance hourly LV	0	0	18
PM10 [µg/m³]	Annual mean	23	28	40
	Number of exceedance daily LV	25	40	35
SO2 [µg/m³]	Annual mean	-	1.7	n.d.
	Number of exceedance hourly LV	-	0	24
CO [mg/m³]	Daily Maximum of 8 hour average	-	0	10

Tabella 3.4-1 descrizione dello stato di qualità dell'aria per il dominio di studio [ARPA Lombardia]

Lo stato di qualità dell'aria è significativo per il parametro PM10 per il quale la stazione di Monza - Machiavelli registra dati medi annui confrontabili con il valore limite, mentre viene superato il numero di superamenti del valore limite medio giornaliero. Per quanto riguarda il parametro NO2, i valori delle stazioni sono caratteristici del tipo di stazione e solo quelli relativi ai centri urbani registrano valori comparabili al valore limite medio annuo. Per quanto riguarda i parametri SO2 e CO, non vengono rilevate criticità per i valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria.

4 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

Nella valutazione dettagliata della qualità dell'aria nell'area di studio, è necessario considerare e analizzare le variabili meteorologiche che maggiormente influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti in atmosfera.

Di seguito sono riportati i parametri rilevanti:

- l'altezza dello strato di miscelazione (m), che fornisce la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento superficiale, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime la frequenza con cui lo strato superficiale è stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Le banche dati meteorologiche disponibili sono costituite da:

- i dati disponibili (umidità relativa, temperatura, direzione e velocità del vento) provenienti dalla rete di monitoraggio meteorologico ARPA Lombardia, per il Parco Nord di Cinisello Balsamo

Per caratterizzare la meteorologia dell'area di studio e preparare i file di input necessari per i modelli di dispersione, è stata analizzata la disponibilità di dati dalle stazioni di misurazione nell'area di studio. La stazione che ha riscosso maggiore rilevanza in termini di prossimità, rilevanza e tipologia di parametri misurati è la stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord, gestita da Arpa Lombardia.

I dati sono stati acquisiti per l'anno solare 2023.

Stazione	***ID***	***Coordinate UTM F32 WGS84 LATITUDINE/LONGITUDINE***	***Distanza dall'impianto***	***Parametri misurati e acquisiti***
Cinisello Balsamo Parco Nord	147	516051 E 5043257 N	Circa 15 km	Temperatura, velocità e direzione del vento, precipitazioni e umidità relativa

Tabella 3.4-1 Caratteristiche delle stazioni meteorologiche e parametri misurati

Si è deciso di selezionare i dati anemologici dalla stazione più vicina e quindi da Cinisello Balsamo Parco Nord, a circa 15 km in linea d'aria in direzione SUD-OVEST.

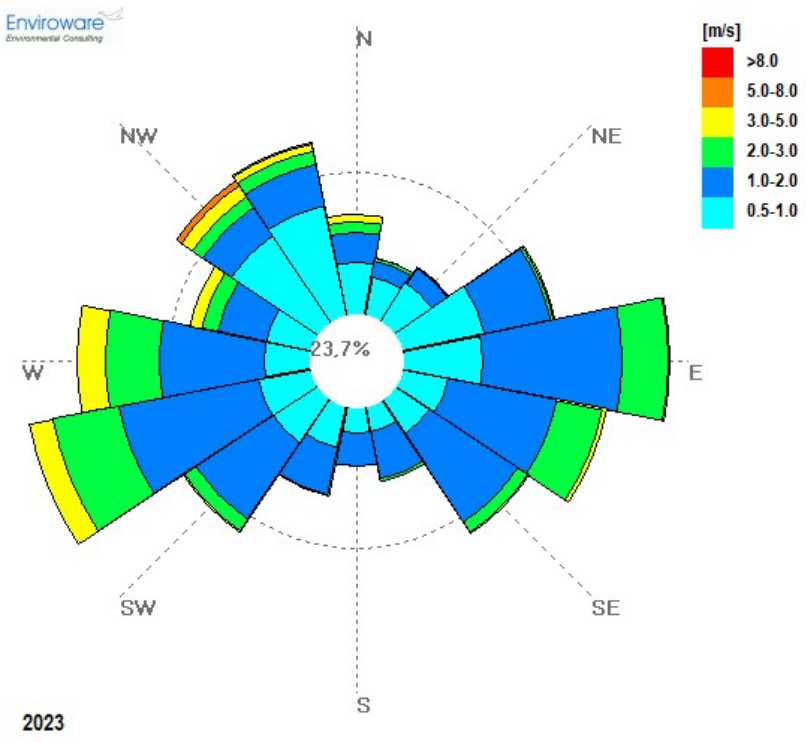

Figura 3.4-1 Rosa dei venti per l'anno 2023, stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione e riportati nella rosa dei venti, la direzione di maggiore prevalenza è OVEST-SUD-OVEST, con una frequenza totale di circa il 9,1%, e NORD, con una frequenza totale di circa l'8,5%. La distribuzione della rosa dei venti mostra una prevalenza di direzioni provenienti principalmente dai quadranti ovest ed est.

Intervallo	**Da**	**Fino a**	**Percentuale**
	[m/s]	**[m/s]**	
Calma del vento	0	0.5	23.7
1	0.5	1.0	28.5
2	1.0	2.0	34.5
3	2.0	3.0	9.6
4	3.0	5.0	3.2
5	5.0	8.0	0.2
6	> 8.0	-	0.0

Tabella 3.4-2 Statistiche classi di velocità del vento, stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

Le velocità del vento sono generalmente basse, variando tra 0,5 e 2,0 m/s in circa il 63,0% delle situazioni annuali. Le fasi di calma, definite come velocità del vento inferiori a 0,5 m/s, costituiscono circa il 23,7% del totale.

Dir [°N]	% dati	Velocità [m/s]
N	3.1	1.2
NNE	1.8	0.9
NE	2.1	0.8
ENE	4.9	1.0
E	8.5	1.3
ESE	6.6	1.5
SE	5.1	1.2
SSE	2.4	1.1
S	1.8	1.1
SSO	2.9	1.0
SW	5.1	1.2
OSO	9.1	1.6
W	7.4	1.7
ONO	3.9	1.4
NW	5.4	1.3
NNO	5.5	1.1
-Calmo	23.7	< 0,5

Tabella 3.4-3 Statistiche sulla direzione del vento, stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

periodo	% dati validi	Max	Media	Min
Gen	99.6	5.5	1.0	0.0
Feb	100.0	4.9	1.3	0.0
Mar	100.0	7.2	1.4	0.0
Apr	99.4	3.6	1.2	0.0
Mag	100.0	3.0	1.1	0.0
Giu	100.0	4.2	1.2	0.0
Lug	100.0	3.6	1.1	0.0
Ago	100.0	4.0	1.2	0.0
Set	100.0	3.3	0.9	0.0
Ott	99.5	6.3	0.8	0.0
Nov	100.0	5.8	1.0	0.0
Dic	99.7	7.1	1.0	0.0
Anno 2023	99.9	7.2	1.1	0.0

Tabella 3.4-4 Statistiche annuali velocità del vento[m/s], stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

Durante l'anno 2023, la velocità massima è stata nel mese di marzo con un valore di 7,2 m/s. Il valore medio mensile è di 1,1 m/s. Il mese con la velocità media del vento più alta è marzo, con un valore di 1.4 m/s.

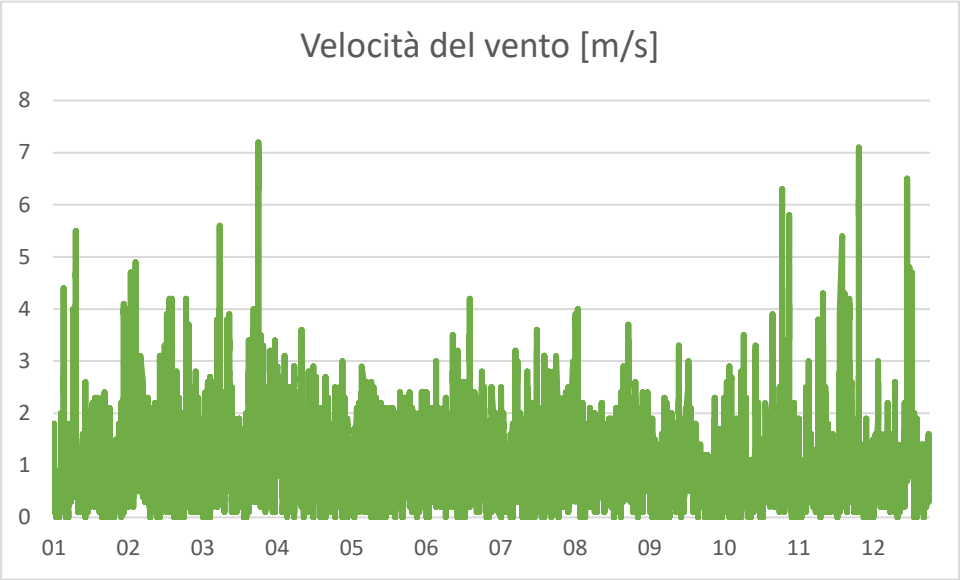

Figura 3.4-2 Serie storica velocità del vento, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

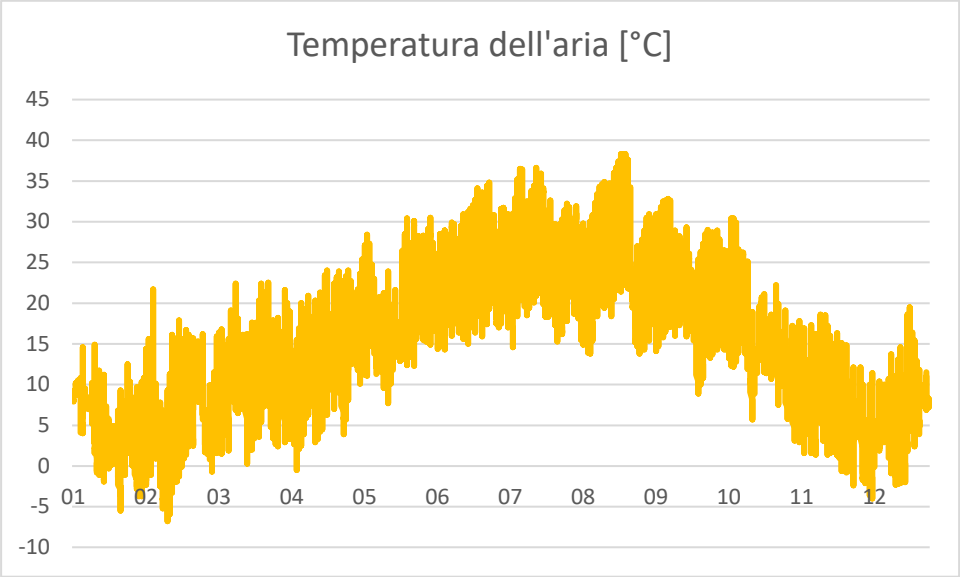

Figura 3.4-3 Serie storica temperatura, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

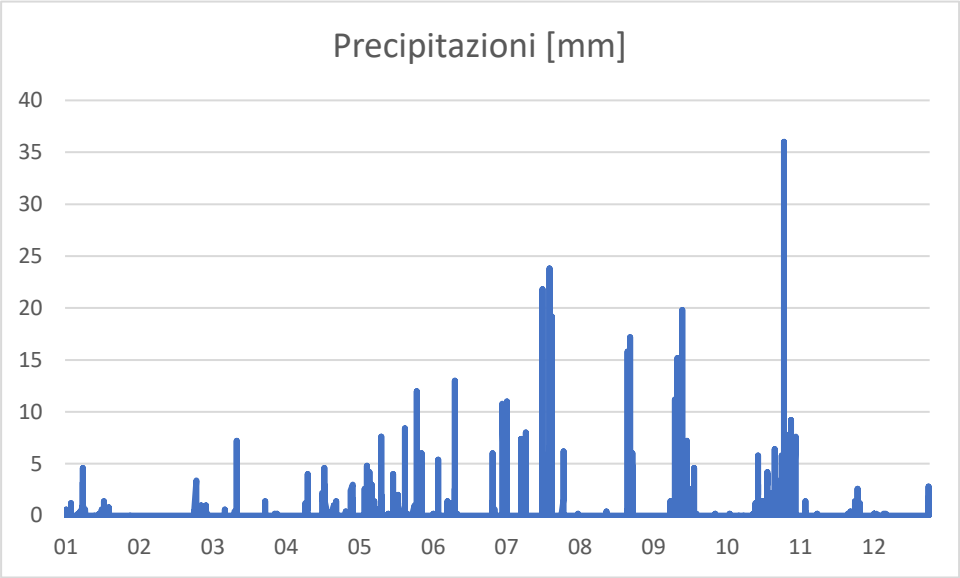

Figura 3.4-4 Serie storiche precipitazioni, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

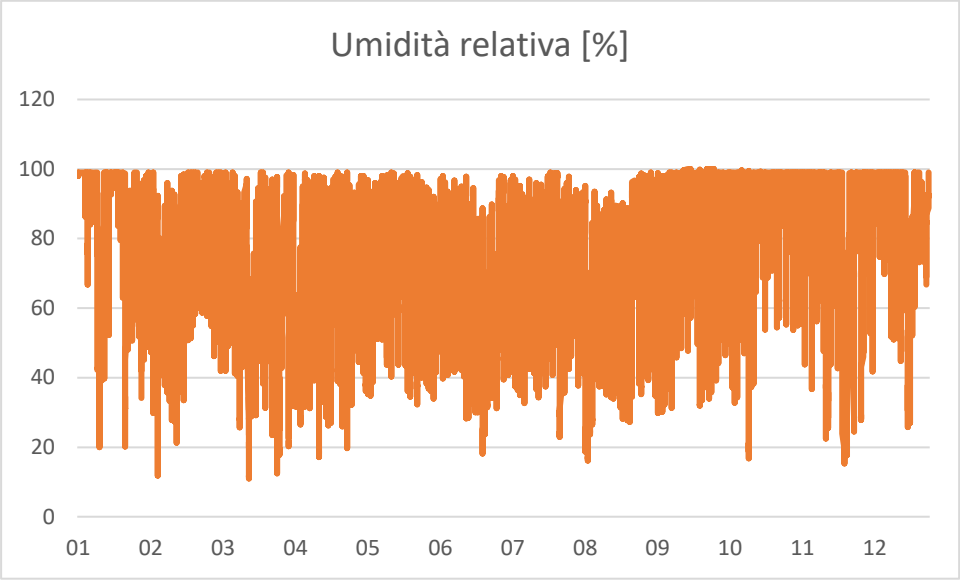

Figura 3.4-5 Serie storica di umidità relativa, anno 2023 Stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord

5 SCENARIO DI EMISSIONE

Le emissioni del DATACENTER sono esclusivamente attribuibili agli impianti di generazione di energia elettrica di emergenza installati nel sito di Vimercate per la futura configurazione come da progetto. Nelle pagine seguenti vengono descritti gli scenari simulati. Gli inquinanti presi in considerazione per le simulazioni sono quelli significativi per la qualità dell'aria locale, ovvero il biossido di azoto NO2, il Particolato e il CO, anche perché sono gli inquinanti che hanno valori limite di legge sulla media annua.

Figura 3.4-1 Ubicazione dei generatori (con punti verdi sono indicati i camini)

Di seguito sono riassunte le caratteristiche di emissione per i tipi di generatori utilizzati per la configurazione del modello di dispersione degli inquinanti. Questo scenario non prevede l'uso di catalizzatori SCR.

PU - EMISSIONI		
Diametro	m	0.6
Altezza	m	25.85
Velocità	m/s	28.3
Temperatura Fumo	°C	490.6
PM	mg/Nm3	39.8
NOX	mg/Nm3	2644.7
CO	mg/Nm3	661.1
Portata	Nm3/min	149.5
PM	g/s	0.099
NOX	g/s	6.588
CO	g/s	1.647

Tabella 3.4-1 Caratteristiche di emissione a pieno carico Cat 3516E

Scenario di TEST: comprende i seguenti test periodici che vengono condotti nell'ambito del programma di manutenzione dell'impianto:

Mensile:

Ogni generatore è testato individualmente per 10 minuti al mese senza carico.

Annuale:

Ogni anno, tutti i generatori (133) vengono sottoposti ad una prova di gradino di carico, seguendo la sequenza:

- Riscaldamento a carico 0%
- 25% di carico per 15 minuti
- 50% di carico per 15 minuti
- 100% di carico per 60 minuti
- Scarico e raffreddamento del generatore.

Le prove di cui sopra avvengono azionando i generatori singolarmente uno alla volta e non prevedono il funzionamento contemporaneo di più generatori.

Secondo il programma manutentivo di cui sopra, il funzionamento complessivo nel corso dell'anno dell'intero impianto costituito da 133 generatori è pari a **443,34 ore/anno,** pertanto inferiore alla soglia di 500 ore/anno[2].

Scenario di EMERGENZA: comprende lo scenario di TEST periodico illustrato sopra e l'accensione dei generatori in fase di emergenza come di seguito descritto.

Viene simulato un evento di blackout che interessa tutti gli edifici contemporaneamente, durante il quale il Datacenter non può essere alimentato da energia elettrica. In questa fase, tutti i generatori vengono attivati contemporaneamente per soddisfare il fabbisogno energetico.

Al fine di stimare una durata precauzionale dello scenario emergenziale, il blackout italiano del 28 settembre 2003 alle ore 3 del mattino è considerato rappresentativo. Il ripristino della corrente elettrica è avvenuto in tempi che vanno dalle 6 ore ad un massimo di 16 ore nel sud Italia. In relazione al suddetto evento, per la simulazione dello scenario di emergenza per il calcolo delle emissioni in atmosfera è stato considerato un tempo massimo di funzionamento del motore di 10 ore.

Questo approccio è altamente precauzionale in quanto un evento di blackout di tale durata è da considerarsi altamente improbabile sulla base dei dati storici.

Nello scenario di emergenza, viene simulata l'attivazione simultanea di tutti i gruppi elettrogeni presenti in loco (133 generatori) per 10 ore consecutive.

[2] Tale valore soglia è rispettato anche nell'anno di posa dei generatori e conseguente test iniziale

6 CONFIGURAZIONE DEL CODICE

L'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM è stata sviluppata secondo la tabella seguente e preparando i dati di input necessari per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2023. La tabella seguente descrive i parametri utilizzati per le simulazioni con i codici meteorologici CALMET, la dispersione di inquinanti CALPUFF e la post-elaborazione dei dati CALPOST.

Immissione	
Periodo	Anno solare 2023
Dominio di calcolo meteorologico	Griglia di calcolo di 20 celle per 20 celle con un passo di 0,5 km per un'estensione del dominio di 10 km in direzione N-S e in direzione E-W.10 km
Dominio computazionale per la dispersione	Griglia di campionamento di 80 celle per 80 celle con passo di 125 metri per un'estensione di 10 km in direzione N-S e 10 km in direzione E-W [fattore di nidificazione pari a 4].
Emissioni Gas e polveri	Le emissioni sono state inserite come sorgenti puntiformi (camini) come descritto nel capitolo precedente e per i parametri richiesti nel Sottogruppo (13b) SORGENTE PUNTIFORME di CALPUFF.
Meteorologia	LA SUPERFICIE. DAT: sono stati inseriti come dati di superficie i dati meteo a quota 10 m s.l.m. registrati dalla stazione di Cinisello Balsamo Parco Nord. L'UPAIR. DAT: i dati in quota sono stati utilizzati a partire da radiosondaggi resi disponibili dal database di un modello meteorologico previsionale fornito dal LaMMA.
Simulazioni	
Meteorologia CALMET	Sono state effettuate simulazioni "a breve termine" per la valutazione del campo di vento e la determinazione dei parametri micrometeorologici su una scala oraria per il periodo di riferimento (anno 2023: 8760 ore).
Dispersione CALPUFF	Sono state effettuate simulazioni "a breve termine" per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su una scala oraria per il periodo di riferimento (anno 2023: 8760 ore). Le simulazioni sono state effettuate considerando l'effetto edificio. Le simulazioni sono state effettuate con parametri costanti nell'arco delle 24 ore per catturare il caso peggiore in termini di condizioni meteorologiche.
Prodotto	
CALPOST	I dati delle concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati per lo scenario di emissione per CALPUFF sono stati elaborati su un set di punti di griglia "recettori a griglia" tali da ottenere le mappe di isoconcentrazione sul dominio di indagine. I valori di concentrazione di tutti gli inquinanti sono stati calcolati, elaborandoli da quelli ottenuti dalle simulazioni, come media annuale valutata sull'evento di emergenza o di testing della durata in numero di ore pari a quelle definite nello scenario emissivo: 443.34 ore all'anno per TEST e 10 ore all'anno per EMERGENZA per generatore I valori di concentrazione di NO2 sono stati valutati a partire dagli NOx stimati dal modello CALPUFF mediante l'applicazione del modello ARM2 US-EPA e i valori di PM10 sono stati valutati uguali a quelli dei POLVERI.

Tabella 3.4-1 Configurazione del SISTEMA MODELLO CALPUFF

6.1 Orografia

La base di dati cartografica è stata elaborata per creare un dominio di circa 10km per 10km costituito da una griglia regolare di dimensioni pari a 20 celle (NX) per 20 celle (NY) di 500m di passo utilizzata per le simulazioni con il codice CALPUFF, per il quale è stata utilizzata la configurazione con terreno complesso. L'area è caratterizzata da un territorio pianeggiante con variabilità di circa 110 metri di dislivello all'interno del dominio di calcolo.

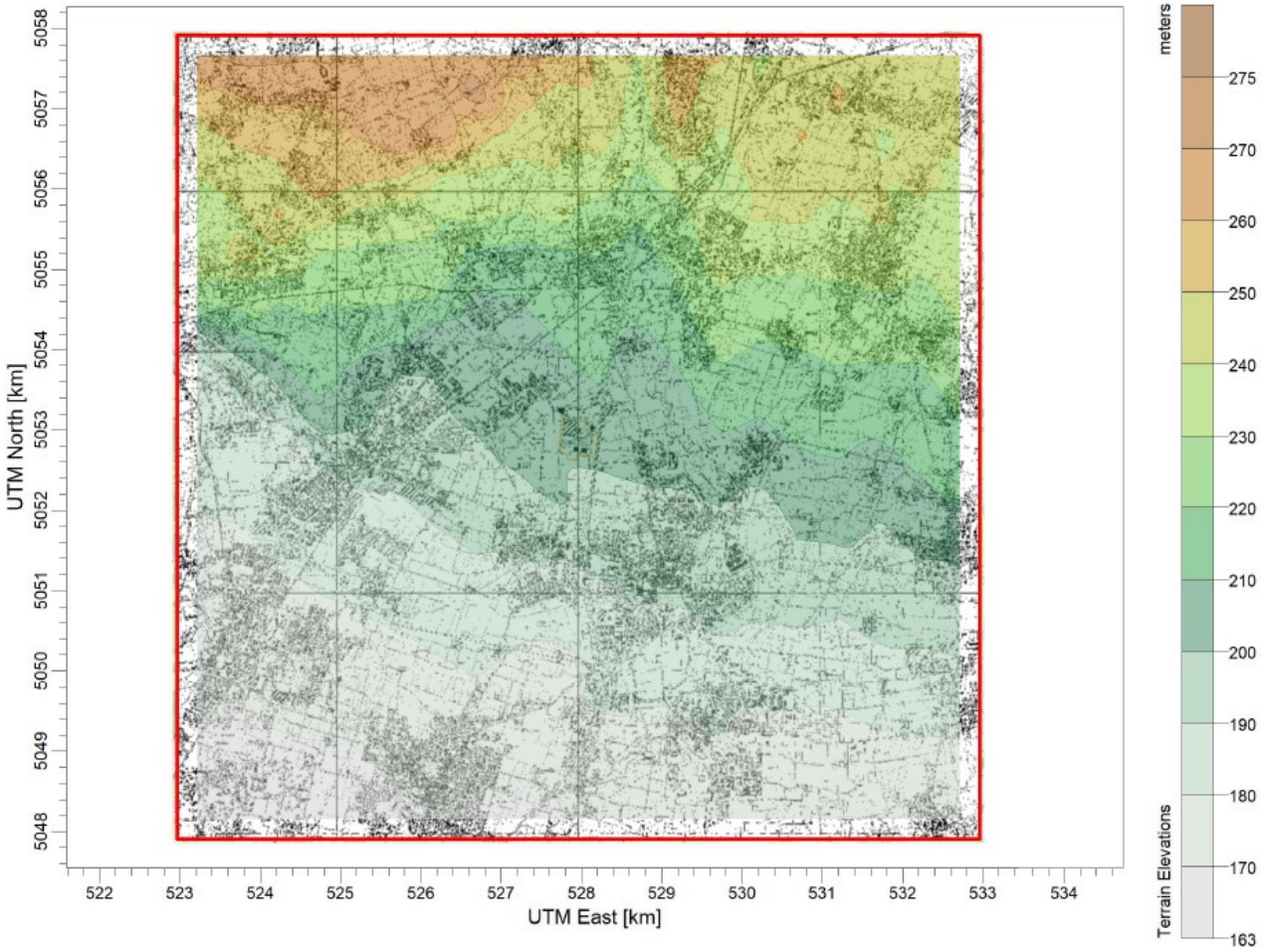

Figura 6.1-1 Orografia del dominio computazionale implementata nel codice CALPUFF

6.2 Emissioni

Nella seguente tabella e figura il dettaglio delle sorgenti.

ID	Altezza	Diam	Exit_Vel	Exit_Temp	PM10	NOX	CO	X1 UTM WGS84 F32	Y1 UTM WGS84 F32
	[m]	[m]	[m/s]	[K]	[g/s]	[g/s]	[g/s]	[m]	[m]
E1	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527833	5053033
E2	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527845	5053031
E3	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527856	5053031
E4	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527868	5053029
E5	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527880	5053028
E6	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527892	5053026
E7	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527904	5053025
E8	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527916	5053023
E9	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527931	5053022
E10	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527943	5053021
E11	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527955	5053019
E12	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527967	5053017
E13	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527979	5053016
E14	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527991	5053014
E15	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528003	5053012
E16	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527833	5053030
E17	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527844	5053028
E18	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527856	5053028
E19	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527868	5053026
E20	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527880	5053025
E21	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527892	5053023
E22	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527904	5053022
E23	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527916	5053021
E24	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527931	5053019
E25	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527943	5053018
E26	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527955	5053016
E27	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527967	5053014
E28	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527979	5053013
E29	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527990	5053011
E30	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528003	5053010
E31	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527818	5052913
E32	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527830	5052911
E33	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527841	5052910
E34	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527853	5052909
E35	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527865	5052908
E36	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527877	5052906
E37	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527889	5052905
E38	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527901	5052903
E39	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527917	5052902
E40	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527929	5052900
E41	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527952	5052896
E42	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527964	5052894

ID	Altezza	Diam	Exit_Vel	Exit_Temp	PM10	NOX	CO	X1 UTM WGS84 F32	Y1 UTM WGS84 F32
	[m]	[m]	[m/s]	[K]	[g/s]	[g/s]	[g/s]	[m]	[m]
E43	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527975	5052893
E44	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527988	5052892
E45	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528011	5052890
E46	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528023	5052888
E47	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528034	5052887
E48	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528046	5052885
E49	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528058	5052883
E50	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528070	5052881
E51	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528082	5052880
E52	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528094	5052879
E53	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528106	5052878
E54	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528117	5052876
E55	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527940	5052898
E56	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527818	5052910
E57	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527829	5052908
E58	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527841	5052907
E59	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527853	5052906
E60	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527865	5052905
E61	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527876	5052903
E62	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527889	5052902
E63	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527900	5052901
E64	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527917	5052899
E65	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527929	5052897
E66	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527951	5052894
E67	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527963	5052892
E68	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527975	5052890
E69	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527987	5052889
E70	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528011	5052887
E71	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528023	5052885
E72	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528034	5052884
E73	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528046	5052882
E74	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528058	5052880
E75	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528069	5052879
E76	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528082	5052878
E77	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528093	5052876
E78	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528105	5052875
E79	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528117	5052873
E80	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527940	5052895
E81	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527802	5052789
E82	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527814	5052787
E83	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527826	5052787
E84	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527838	5052785
E85	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527850	5052784
E86	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527861	5052783
E87	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527874	5052781
E88	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527885	5052780

ID	Altezza	Diam	Exit_Vel	Exit_Temp	PM10	NOX	CO	X1 UTM WGS84 F32	Y1 UTM WGS84 F32
	[m]	[m]	[m/s]	[K]	[g/s]	[g/s]	[g/s]	[m]	[m]
E89	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527902	5052778
E90	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527914	5052776
E91	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527936	5052773
E92	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527948	5052771
E93	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527960	5052769
E94	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527972	5052768
E95	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527996	5052766
E96	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528007	5052765
E97	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528019	5052763
E98	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528031	5052761
E99	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528042	5052760
E100	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528054	5052758
E101	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528066	5052757
E102	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528078	5052755
E103	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528090	5052754
E104	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528102	5052752
E105	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527925	5052774
E106	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527803	5052792
E107	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527814	5052790
E108	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527826	5052789
E109	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527838	5052788
E110	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527850	5052787
E111	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527862	5052785
E112	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527874	5052784
E113	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527886	5052782
E114	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527902	5052781
E115	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527914	5052779
E116	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527937	5052776
E117	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527948	5052774
E118	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527960	5052772
E119	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527972	5052771
E120	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527996	5052769
E121	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528008	5052767
E122	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528019	5052766
E123	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528031	5052764
E124	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528043	5052762
E125	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528055	5052761
E126	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528067	5052760
E127	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528079	5052758
E128	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528091	5052757
E129	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	528102	5052755
E130	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527925	5052777
E131	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527808	5052991
E132	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527793	5052871
E133	25.815	0.6	28.3	779	0.099	6.588	1.647	527777	5052752

Tabella 6.2-1 Dettaglio sorgenti

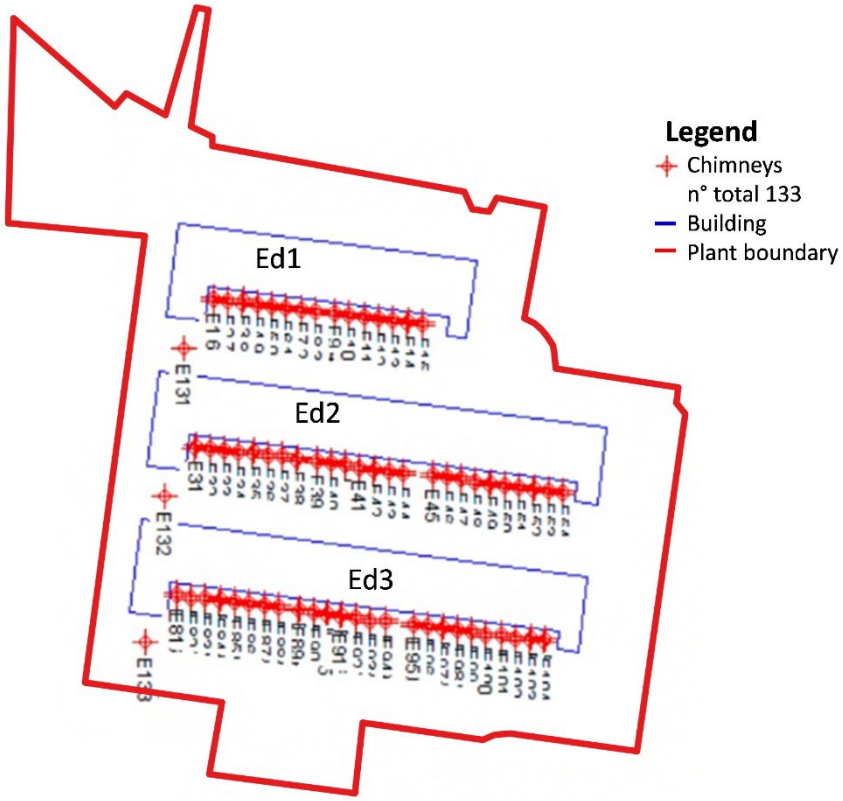

Figura 6.2-1 Ubicazione dei generatori

6.3 Effetto edificio

Per le simulazioni svolte è stata presa in considerazione la possibile interazione tra le emissioni degli effluenti dai camini e la presenza di edifici che potessero influenzare la dispersione in aria degli stessi. Infatti, il fenomeno indicato come building downwash è da ritenersi rilevante se la distanza tra il camino e l'edificio risulta inferiore a cinque volte il minore tra i valori o della larghezza dell'edificio o della sua altezza. Pertanto, si è valutato di dover tenere di conto anche di questo nelle simulazioni svolte con CALPUFF. Gli edifici indicati di seguito sono stati inseriti nel codice con una altezza sul piano di campagna pari a 20 metri.

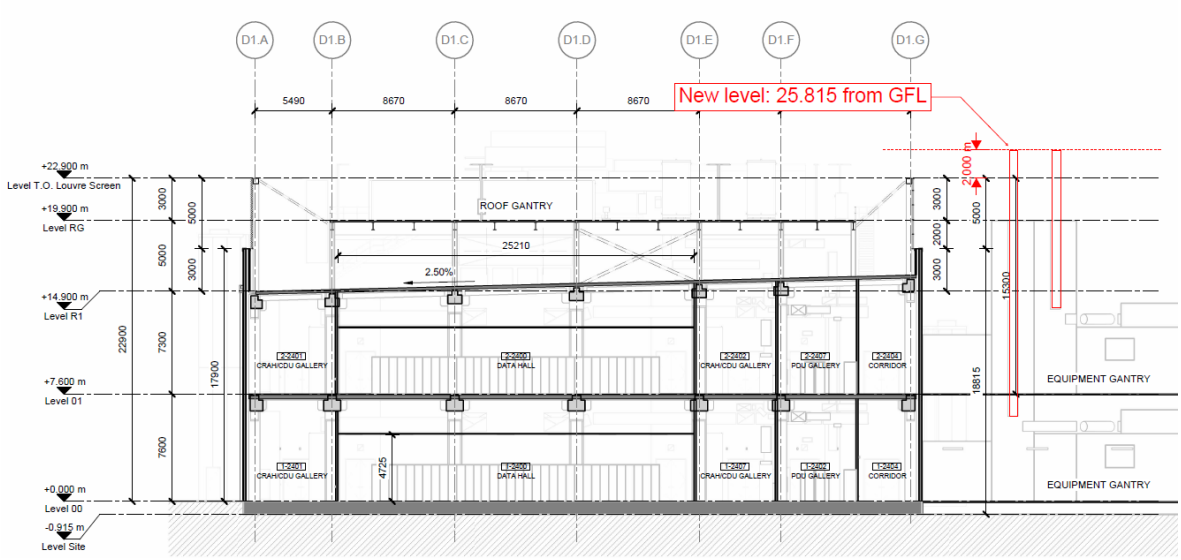

Figura 6.3-1 Layout dell'impianto con indicazione delle altezze degli edifici (in rosso l'altezza dei camini).

La geometria degli edifici è stata inserita nel software US-EPA BPIP per calcolare i parametri necessari per la configurazione del codice di calcolo CALPUFF.

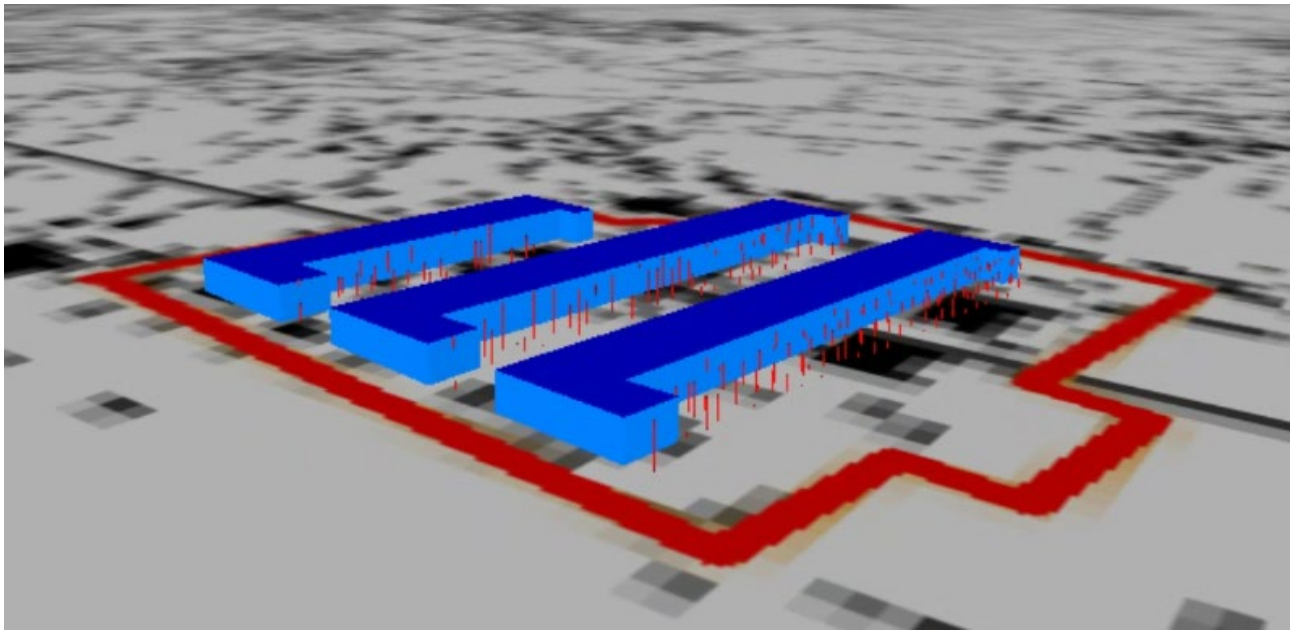

Figura 6.3-2 Edifici considerati nella simulazione CALPUFF.

Descrizione	Altezza del punto più alto; (m)	Coordinate vertice 1 UTM WGS84F32 X, Y(m)	Coordinate vertice 2 UTM WGS84F32 X, Y (m)	Coordinate vertice 3 UTM WGS84F32 X, Y(m)	Coordinate vertice 4 UTM WGS84F32 X, Y(m)	Coordinate vertice 5 UTM WGS84F32 X, Y(m)	Coordinate vertice 6 UTM WGS84F32 X, Y(m)	Coordinate vertice 7 UTM WGS84F32 X, Y(m)	Coordinate vertice 8 UTM WGS84F32 X, Y(m)
Edificio 1	20	527803	527794	527824	527828	528024	528022	528039	528046
		5053093	5053016	5053013	5053041	5053016	5053001	5052999	5053063
Edificio 2	20	527788	528153	528145	528127	528128	527812	527809	527778
		5052972	5052927	5052864	5052866	5052882	5052921	5052893	5052896
Edificio 3	20	527773	528137	528129	528112	528113	527797	527795	527764
		5052852	5052805	5052743	5052747	5052760	5052800	5052772	5052777

Tabella 6.3-1 Caratteristiche degli edifici considerati per la valutazione del Building Downwash

6.4 ARM2 per il calcolo di NO2

Al fine stimare l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni inquinanti derivanti dalle emissioni del datacenter ed in relazione al fatto che il sistema modellistico applicato studia l'impatto degli inquinanti primari, dunque gli ossidi di azoto nel loro complesso, si pone l'attenzione sulla metodologia necessaria a riportare i risultati modellistici calcolati in termini di NOx come concentrazioni in aria di NO2 in modo da poterli confrontare con i valori limite riportati nel DLgs 155/2010 e smi.

La relazione tra NO2 ed NOx è oggetto di numerosi studi ed è stata formalizzata in una procedura che impiega il metodo ARM2 (Ambient Ratio Method Version 2) adottato da US-EPA che permette di sviluppare questo calcolo per applicazioni di modellistica ambientale diffusionale.

Nella metodologia ARM2 la concentrazione di biossido di azoto [NO2] è calcolata, partendo dalle stime di quella di ossidi di azoto [NOX], applicando la seguente relazione:

$$[NO_2] = f(x) \; ; \; x = \text{concentrazione di NOx}$$

dove f(x) è una curva di regressione polinomiale.

Questa relazione è determinata utilizzando una base di dati misurati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, e per le quali si deve provvedere ad elaborare le serie storiche di concentrazioni medie orarie di NOx e NO2 così da calcolare i rapporti tra NO2 e NOx per poi costruire un modello regressivo che interpreti la relazione e che ne permetta l'applicazione ai risultati del modello di dispersione. Si è proceduto, in ogni modo, ad applicare la formulazione sviluppata nella trattazione ARM2 utilizzando la formula riportata di seguito:

$$NO2/NOx = -1.1723E\text{-}17\, x^6 + 4.2795E\text{-}14\, x^5 - 5.8345E\text{-}11\, x^4 + 3.4555E\text{-}08\, x^3 - 5.6062E\text{-}06\, x^2 - 2.7383E\text{-}03\, x + 1.2441E\text{+}00$$

Il valore di concentrazione di NO2 è quindi calcolato applicando la formula di cui sopra al valore di NOx stimato dal modello di dispersione CALPUFF per il valore del rapporto NO2/NOx calcolato con la formula precedente. L'applicazione di questa formula alla serie temporale oraria di NOx stimata da CALPUFF in ognuno dei recettori puntuali e lo scenario di simulazione ha permesso di calcolare il valore di concentrazione di NO2 da confrontare con i valori di qualità dell'aria.

6.5 Recettori

La tabella seguente mostra i recettori identificati per lo studio di impatto sulla qualità dell'aria.

Tabella 6.3-2 recettori identificati per lo studio.

ID	X UTM F32 WGS84 [m]	Y UTM F32 WGS84 [m]	Tipologia	Distanza (m) dal centro dei siti	Altezza al suolo [m s.l.m.]
R1	527632	5053343	Residenziale	551	2
R2	527279	5053209	Residenziale	750	2
R3	528654	5052872	Residenziale	690	2

Nella figura seguente la rappresentazione nell'area di studio dei recettori identificati.

Figura 6.3-3 recettori selezionati per lo studio della dispersione con CALPUFF.

6.6 Applicazione del Codice CALMET

Dall'applicazione del codice CALMET sono stati estratti i dati meteo orari utilizzando il processore PRTMET in corrispondenza di:

- Area dell'impianto;
- Stazione meteorologica di superficie.

Di seguito sono riportate le rose dei venti dei dati estratti da CALMET per l'anno della simulazione.

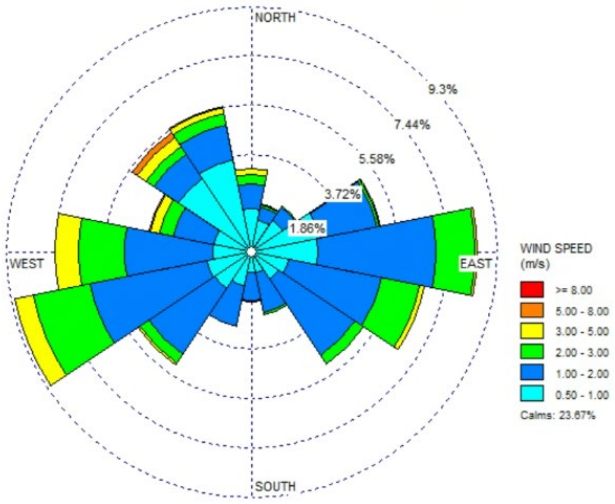

Figura 6.6-1 rosa dei venti estratta da CALMET presso il DATACENTER.

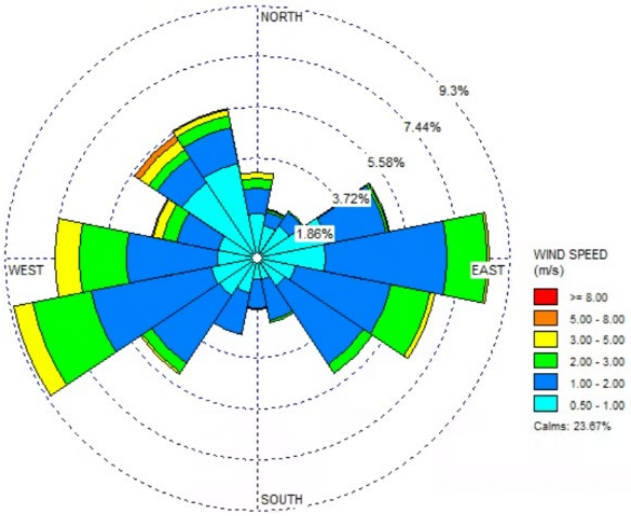

Figura 6.6-2 Rosa dei venti estratta da CALMET presso la stazione meteorologica di superficie

Come mostrato nelle figure rappresentate all'interno del dominio di calcolo, il campo del vento non differisce chiaramente da quello descritto dai dati della stazione meteorologica utilizzata come input.

7 RISULTATI

7.1 Recettori discreti

7.1.1 Scenario di test

In questa sezione sono riportati i risultati delle analisi condotte per le simulazioni dei test motori programmati nel corso dell'anno. I risultati riportati sono relativi solo alle ore DIURNE, ovvero le ore simulate dalle 8:00 alle 18:00, l'orario programmato per i test.

PM10 **Scenario di test (Mensile + Annuale)** **Recettori**	**Valori calcolati** µg/m3	**CALPUFF**
	Media annua PM10	**PM10 percentile 90.4° delle medie giorno**
R01	2.26E-03	2.03E+00
R02	2.19E-03	2.06E+00
R03	2.48E-03	2.54E+00
Valore limite AQ	*40*	*50*

Tabella 7.1-1 Scenario di Test PM10

NO2 **Scenario di test (Mensile + Annuale)** **Recettori**	**Valori calcolati** µg/m3	**CALPUFF**
	NO2 media annuale	**NO2 percentile 99.8° delle medie orarie**
R01	8.87E-02	37.76
R02	8.45E-02	38.88
R03	9.84E-02	40.10
Valore limite AQ	40	200

Tabella 7.1-2 Scenario di Test NO2

CO **Scenario di test (Mensile + Annuale)** **Recettori**	**Valori calcolati**	**CALPUFF**
	mg/m3	
	Massimo della media mobile su 8 ore	
R01	3.24E-03	
R02	3.46E-03	
R03	3.67E-03	
Valore limite AQ	*10*	

Tabella 7.1-3 Scenario di Test CO

7.1.2 Scenario di emergenza

Lo scenario cumulativo prevede il funzionamento continuo per 10 ore una volta all'anno di tutti i generatori di energia al massimo carico (scenario di emergenza) e lo scenario di test. I risultati sono riportati nelle tabelle seguenti per CO, NO2, e per PM10, considerati pari al PARTICOLATO stimato dal modello CALPUFF.

PM10 **Scenario di emergenza** **Recettori**	**Valori calcolati** µg/m3	**CALPUFF**
	Media annua PM10	**PM10 percentile 90.4° delle medie giorno**
R01	8.38E-03	5.50
R02	8.11E-03	5.58
R03	9.19E-03	6.86
Valore limite AQ	*40*	*50*

Tabella 7.1-4 Scenario di Esercizio PM10 (test + emergenza)

NO2 **Scenario di emergenza** **Recettori**	**Valori calcolati** µg/m3	**CALPUFF**
	NO2 media annuale	**NO2 percentile 99.8° delle medie orarie**
R01	3.29E-01	52.00
R02	3.13E-01	44.45
R03	3.64E-01	48.81
Valore limite AQ	***40***	***200***

Tabella 7.1-5 Scenario di Esercizio NO2 (test + emergenza)

CO **Scenario di emergenza** **Recettori**	**Valori calcolati** mg/m3	**CALPUFF**
	Massimo della media mobile su 8 ore	
R01	1.08E+00	
R02	1.15E+00	
R03	1.22E+00	
Valore limite AQ	*10*	

Tabella 7.1-6 Scenario di Esercizio CO (test + emergenza)

7.2 Mappe di isoconcentrazione

Una volta definita la griglia di calcolo, è possibile rappresentare i dati di concentrazione degli inquinanti mediante mappe di isoconcentrazione. Di seguito sono riportate le tabelle grafiche con i risultati ottenuti dall'applicazione del codice CALPUFF MODEL SYSTEM; In dettaglio, le mappe di isoconcentrazione sono relative a:

- Concentrazione media annua di NO2
- Concentrazione media annua di polveri
- Concentrazione del massimo della media mobile, valutata su 8 ore di CO

Le mappe riportate nelle pagine seguenti illustrano i risultati dello scenario di emergenza, riferito ai principali inquinanti atmosferici, per l'anno solare di riferimento 2023.

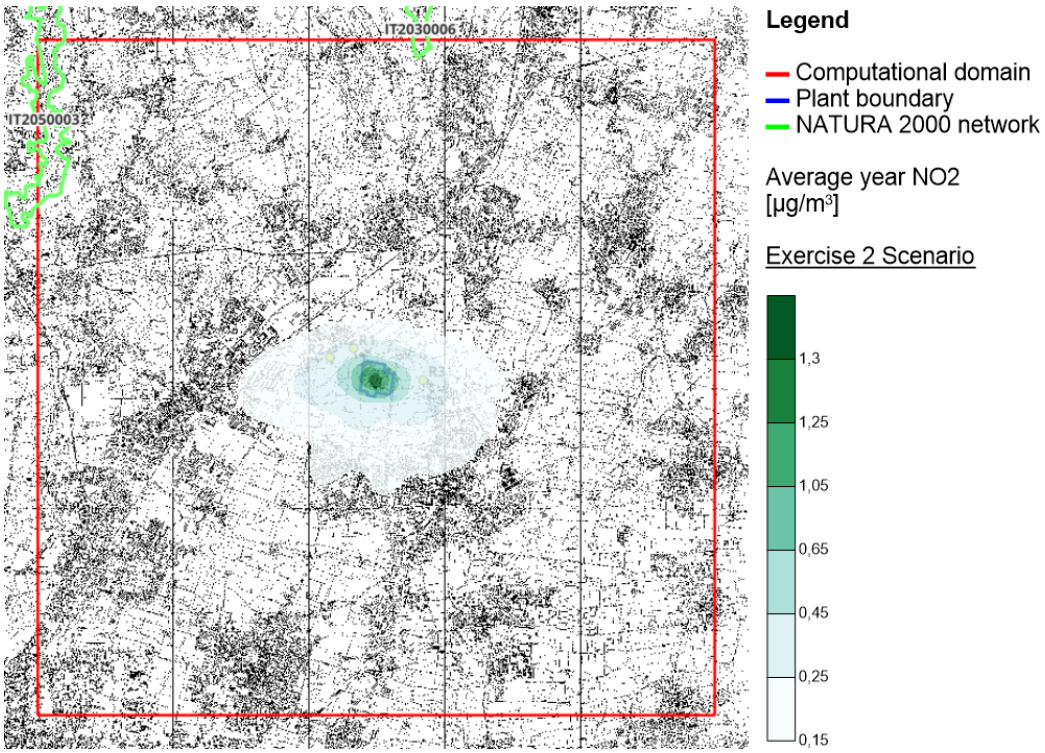

Figura 7.2-1 Concentrazione di biossido di azoto, media annua, per lo scenario ESERCIZIO

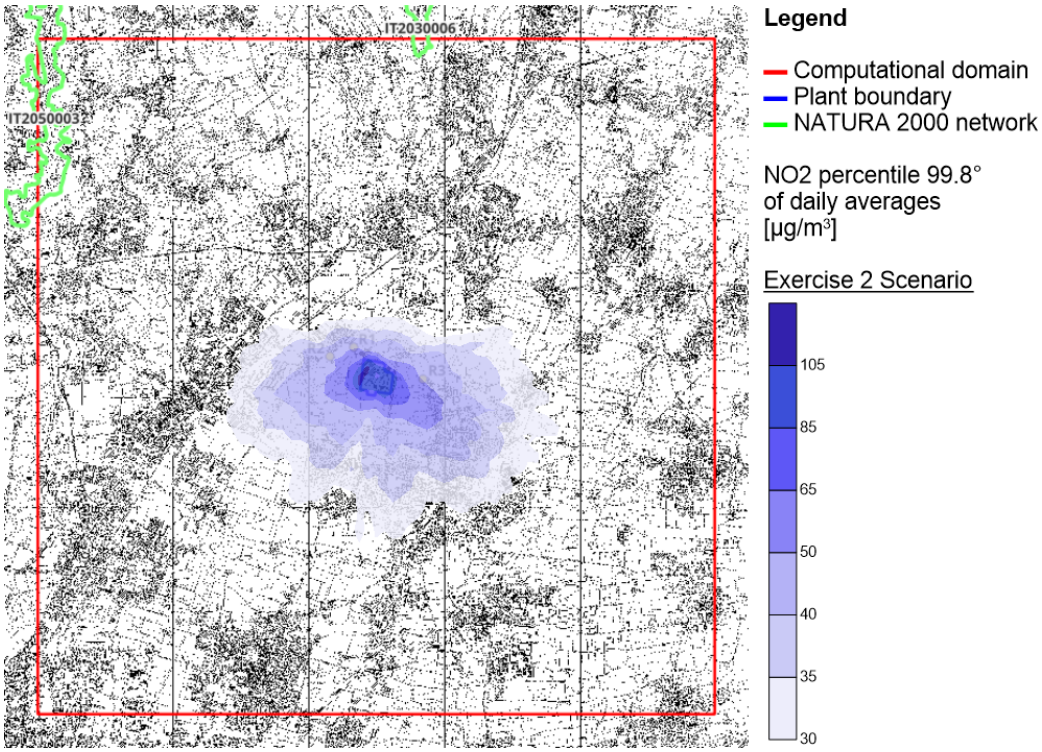

Figura 7.2-2 Concentrazione di biossido di azoto, 99,8° percentile delle medie orarie per lo scenario ESERCIZIO

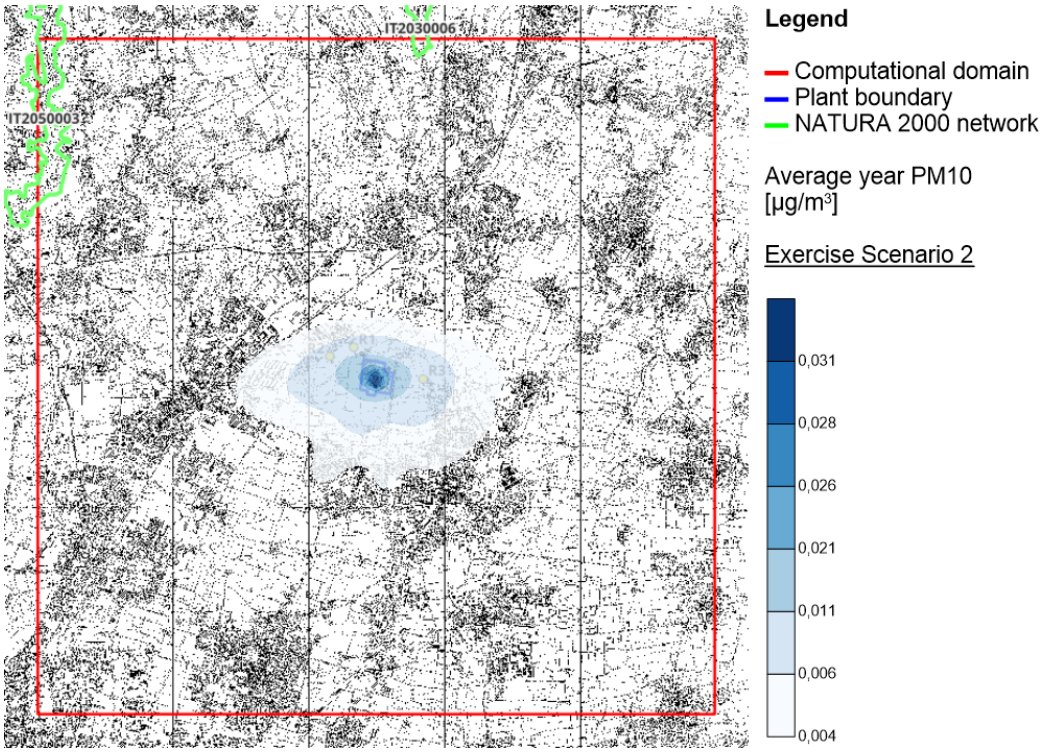

Figura 7.2-3 Concentrazione di PM10, media annua, per lo scenario ESERCIZIO

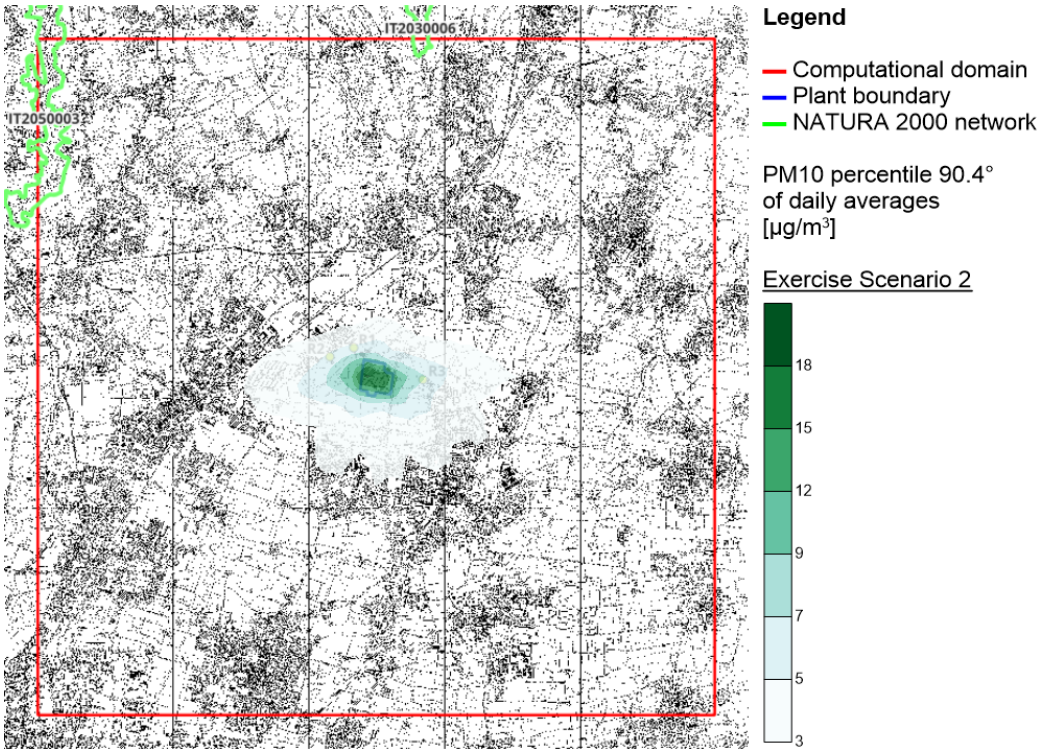

Figura 7.2-4 Concentrazione di PM10, 90,4° percentile delle medie giorno per lo scenario di ESERCIZIO

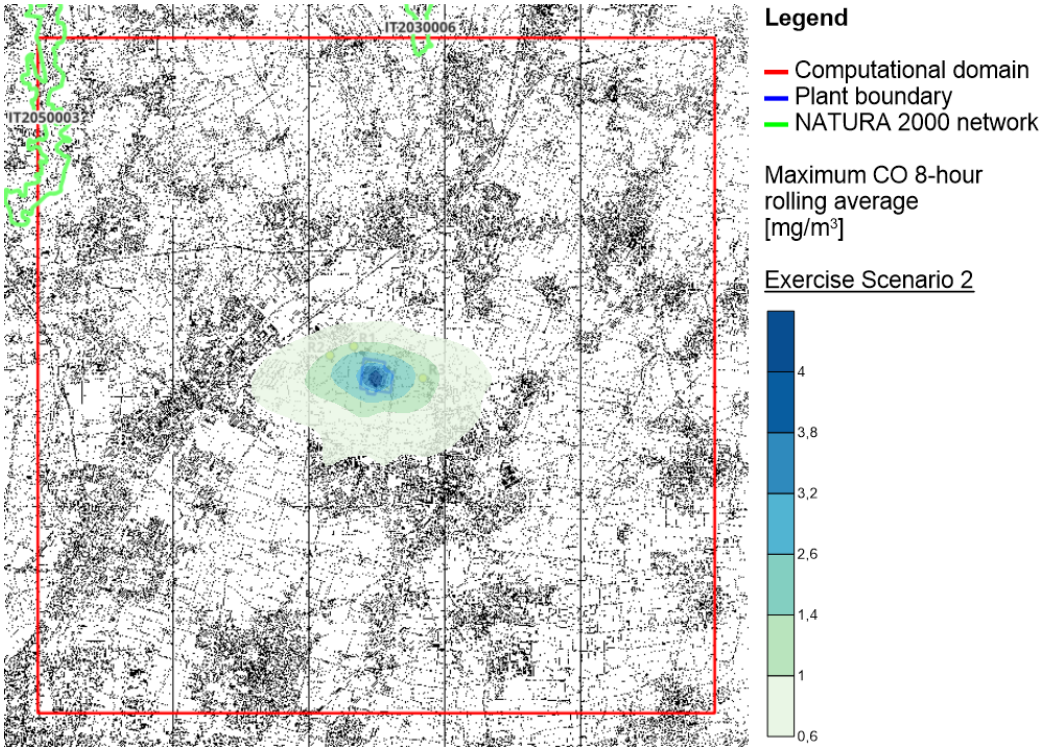

Figura 7.2-5 Concentrazione di CO, massimo della media mobile su 8 ore per lo scenario di ESERCIZIO

7.3 Qualità dell'aria del futuro

Come si evince dai risultati riportati sia sotto forma di mappe di concentrazione che in forma tabellare, le emissioni dei generatori in fase di TEST e in fase di emergenza (TEST + EMERGENZA) **determinano una situazione relativa agli impatti sulla qualità dell'aria nel rispetto dei limiti di legge vigenti**.

Le considerazioni e i risultati sono stati elaborati a favore della sicurezza considerando i valori di NOx stimati dal modello pari a NO2 e i valori di particolato totale emesso pari a PM10.

Per valutare il reale impatto sulla qualità dell'aria futura, a quelli previsti dal modello di simulazione nei recettori individuati sono stati sommati i valori di concentrazione misurati dalla centralina MONZA – Parco per l'anno 2023. Di seguito le serie storiche acquisite dal sito di ARPA Lombardia https://www.arpalombardia.it/temi-ambientali/aria/form-richiesta-dati-stazioni-fisse/.

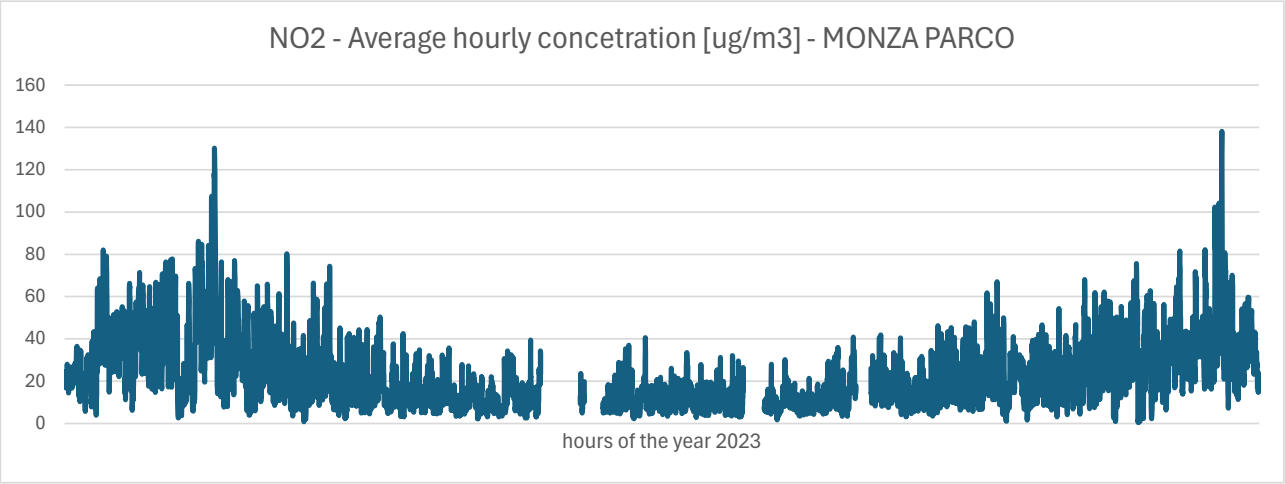

Figura 7.3-1 serie storiche di concentrazione di NO2 per la stazione di Monza - Parco per l'anno 2023 [richiesta dati Arpa Lombardia RW_20250320220305_108381_17286_1]

Monza - Parco	**U.m.**	**Anno 2023**
Dati validi	N° ore	8074
Dati validi	%	92%
Nella media	µg/m3	21.86
Percentile 99,8°	µg/m3	97.2
Superamenti di 200	N° ore	0
Massimo	µg/m3	138.1

Tabella 7.3-1 dati e parametri della stazione di qualità dell'aria di Monza - Parco

Nella tabella seguente sono riportati i dati rielaborati considerando lo scenario di massimo impatto (Test + Emergenza).

NO2	**Valori calcolati CALPUFF Scenario di emergenza** µg/m3		**Valori di qualità dell'aria POST OPERAM (CALPUFF + QA)** µg/m3	
	NO2 media annuale	**NO2 percentile 99.8° delle medie orarie**	**NO2 media annuale**	**NO2 percentile 99.8° delle medie orarie**
R1	3.29E-01	52.00	22.10	118.11
R2	3.13E-01	44.45	22.09	118.10
R3	3.64E-01	48.81	22.15	118.11
Valore limite AQ	40	200	40	200

Tabella 7.3-2 Valutazione della qualità dell'aria post-operam

Come è evidente, non ci sono cambiamenti significativi nella qualità dell'aria nello scenario studiato. Infatti, la qualità dell'aria nei recettori rispetto alle misure della stazione della rete regionale varia di valori inferiori al 2% per quanto riguarda la media annua. Mentre per i valori di breve periodo, le medie orarie, nello scenario futuro non si stimano superamenti del valore di 200.

7.4 Impatto ambientale sulle aree protette

L'area di studio comprende anche alcuni siti classificati come aree protette RETE NATURA 2000: per i quali i risultati delle valutazioni modellistiche sono riportati nella tabella seguente.

Aree Protette	**Nox Media annuale** µg/m3
IT2050003 Valle del Rio Pegorino	0.03
IT2030006 Valle S. Croce e Valle del Curone	0.02
AQ Valore limite Valore limite per la protezione della vegetazione	30

8 CONCLUSIONI

Come si evince dai risultati riportati, sia sotto forma di mappe di concentrazione che in formato tabellare, le emissioni dei generatori nelle fasi di TEST e nell'eventuale fase di EMERGENZA determinano un impatto trascurabile rispetto alla qualità dell'aria e nel rispetto dei limiti di legge vigenti.

Confrontando i valori di concentrazione registrati nella stazione ARPA, situata in prossimità del sito d'esame, si evidenzia che l'incremento legato al futuro esercizio dell'impianto non presenta criticità rispetto all'attuale situazione della qualità dell'aria.

Si ribadisce che le emissioni, sia in fase di sperimentazione che in esercizio, rispettano i limiti normativi di qualità dell'aria per la media annua degli inquinanti (particolato come PM10, CO e NOx) e per i valori percentili o massimi esaminati nella modellizzazione della diffusione.

Inoltre, va notato che lo scenario di emergenza prevede il funzionamento simultaneo di tutti i generatori. La durata massima di 10 ore di un blackout è stata considerata per una questione prudenziale e la stima oraria si basa su dati storici perché non ci sono limiti di emissione per i generatori di emergenza secondo la legislazione italiana. Pertanto, per le valutazioni dell'impatto atmosferico dei generatori, dovrebbero essere considerati solo gli scenari di manutenzione e di conseguenza i valori medi annuali.